

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-351610

(43)Date of publication of application : 21.12.2001

(51)Int.Cl.

H01M 4/02

H01M 10/40

(21)Application number : 2000-170305

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.06.2000

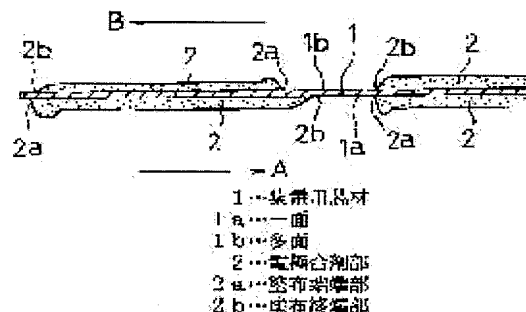
(72)Inventor : OSHIMA KENICHI  
OOHANA YORITO  
IZAKI SEIGO

## (54) ELECTRODE PLATE FOR BATTERY, AND BATTERY

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electrode plate for battery, and a battery using the electrode plate that has a structure which does not easily generate floating or separation from the core material of current collector at the painting start portion of the electrode mixture.

**SOLUTION:** On one face 1a of the core material 1 of the current collector of a metal sheet, an electrode mixture portion 2, which is made by drying and hardening of an active material applied intermittently, is formed, and on the other face 1b of the current collector core material 1, an electrode mixture portion 2 which is made by drying and hardening of an active material applied by establishing its painting start position at 3 mm or more apart from the painting finish point 2b toward the painting start position of the electrode mixture portion 2 on the one face 1a, and by establishing its painting finish point 2b to coincide with the painting start position 2a of the electrode mixture portion 2 on the one face 1a, is formed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-351610  
(P2001-351610A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 M 4/02  
10/40

H 0 1 M 4/02  
10/40

B 5 H 0 2 9  
Z 5 H 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-170305(P2000-170305)

(22) 出願日 平成12年6月7日 (2000. 6. 7)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大嶋 健一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 大花 頼人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

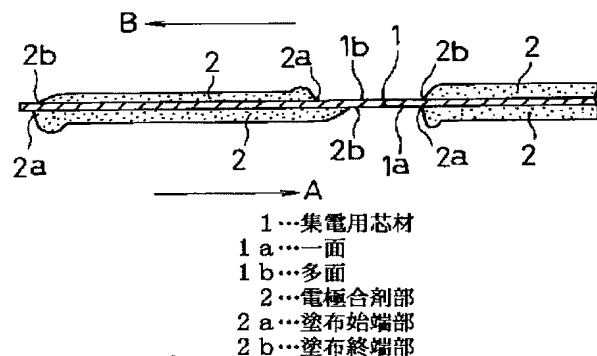
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池用電極板および電池

(57) 【要約】

【課題】 電極合剤部の塗布始端部に集電用芯材からの浮き上がりや離脱が生じ難い構成を備えた電池用電極板およびこの電極板を用いた電池を提供する。

【解決手段】 金属製シート状の集電用芯材1の一面1aに、間欠的に塗着された活物質を乾燥固化してなる電極合剤部2を形成し、集電用芯材1の他面1bに、塗布開始位置を一面1aにおける電極合剤部2の塗布終端部2bから塗布始端部2a寄りに3mm以上離れた位置に設定し、且つ塗布終端部2bを一面1aにおける電極合剤部2の塗布始端部2aに合致するよう設定して塗着した活物質を乾燥固化してなる電極合剤部2を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属製シート状の集電用芯材の一面に、間欠的に塗着された活物質が乾燥固化されてなる電極合剤部が形成され、

前記集電用芯材の他面に、塗布開始位置を前記一面における前記電極合剤部の塗布終端部から塗布始端部寄りに 3 mm 以上離れた位置に設定し、且つ塗布終端部を前記一面における電極合剤部の塗布始端部に合致するよう設定して塗着された活物質が乾燥固化されてなる電極合剤部が形成されていることを特徴とする電池用電極板。

【請求項 2】 正極用電極板または負極用電極板が、リチウムを可逆的に吸蔵放出可能な材料を含む活物質を集電用芯材の両面に請求項 1 記載の配置で塗着して乾燥固化することにより形成され、

前記正極用電極板および負極用電極板がこれらの間にセパレータを介在して積層した状態で渦巻き状に巻回されて電極群が構成され、

電池ケース内に、前記電極群が収容され、且つ電解液が注液され、

前記電池ケースの開口部が封口板によって封口されていることを特徴とする電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主としてリチウムイオン二次電池などの非水電解液二次電池の発電要素として用いられる電池用電極板およびその電極板を用いて構成された電池に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年では、民生用電子機器のポータブル化やコードレス化が急速に促進されており、これら電子機器の駆動用電源としては、従来においてニッケルカドミウム電池やニッケル水素電池或いは密閉型小型鉛蓄電池が主に用いられていたが、電子機器のポータブル化やコードレス化が進展して定着するにしたがい、駆動用電源となる二次電池の高エネルギー密度化や小型軽量化の要望が益々強くなっている。また、近年では、AV 機器、ノート型パソコンあるいは携帯型通信機器などの電気機器のポータブル化やコードレス化も急速に促進されていることから、これらの駆動用電源として、効率充放電が可能な電池の出現が要望されている。

【0003】 上述のような状況から、近年では、効率充放電電圧を示すリチウムコバルト複合酸化物、例えば  $\text{LiCoO}_2$  を正極活物質に用いてリチウムイオンの挿入、離脱を利用したリチウムイオン二次電池に代表される非水電解液（有機溶媒系電解液）二次電池が主流になりつつある。リチウムイオン二次電池は、小型および軽量でありながら急速充電が可能で高エネルギー密度を有するという極めて顕著な特長を有するものである。このような非水電解液二次電池では、効率充放電を可能にするため、正極用電極板および負極用電極板をこれらの間にセパ

ータを介在して積層した状態で渦巻き状に巻回して電極群を構成することにより、電池ケース内において化学反応に寄与する電極板の面積を可及的に大きくする工夫がなされている。

【0004】 ところで、電池用電極板の製造に際しては、図 3 に示すように、アルミニウム箔や銅箔からなる帯状の集電用芯材 1 を A 矢印方向に移送しながら、この集電用芯材 1 の一面 1 a にペースト状活物質を間欠的に塗布し、この活物質を乾燥して固化させることによって電極合剤部 2 を形成し、一面 1 a に対する電極合剤部 2 の形成が終了したのちに、集電用芯材 1 を B 矢印方向に移送しながら、この集電用芯材 1 の他面 1 b にペースト状活物質を間欠的に塗布し、この活物質を乾燥して固化させることによって電極合剤部 2 を形成し、続いて、集電用芯材 1 の両面 1 a、1 b に形成した電極合剤部 2、2 を加圧圧延して所定の厚みとしたのちに、所定寸法に裁断する工程を経る手順で行われる。

【0005】 また、上述の集電用芯材 1 にペースト状活物質を塗布するに際しては、巻き取り機から繰り出した集電用芯材 1 を、ドラム状のバックアップロールに巻き付ける状態で移送しながら、バックアップロールに対し所定の間隙に位置決めして対向されたシリンダのスリットノズルからペースト状活物質を集電用芯材 1 に向け吐出させて連続的に間欠塗布を行うようにしている。集電用芯材 1 に対しペースト状活物質の未塗工部を形成するに際しては、切換弁の作動によりペースト状活物質の吐出を禁止するとともに、シリンダ内のピストンを後退させることによって行っている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述の集電用芯材 1 へのペースト状活物質の塗布に際しては、一面 1 a への電極合剤部 2 の形成が終了した芯材 1 を一旦巻き取り機に巻き取り、この巻き取り機を繰り出し側に移して設置し、この巻き取り機から集電用芯材 1 を繰り出ししながら他面 1 b へのペースト状活物質の塗布が行われる。したがって、他面 1 b へのペースト状活物質の間欠塗布時には、集電用芯材 1 が一面 1 a への塗布時とは逆の方向に移送されながら、一面 1 a の電極合剤部 2 の塗布終端部 2 b に合わせて塗布を開始するとともに、一面 1 a の電極合剤部 2 の塗布始端部 2 a に合わせて塗布を停止する。

【0007】 しかしながら、他面 1 b の塗布始端部 2 a に相当する一面 1 a の塗布終端部 2 b は、上述のように塗布停止するときにシリンダ内のピストンが後退されることから、塗工厚みが他の箇所よりも薄くなっているの、一面 1 a の塗布終端部 2 b とは反対側の他面 1 b の塗布始端部 2 a とシリンダのスリットノズルとの間隔が一面 1 a の塗布終端部 2 b の厚みが薄くなっている分だけ広がった状態になるとともに、塗布開始時にはシリンダの圧力が高くなっているため、他面 1 b における塗布

始端部2 aに比較的大きな盛り上がり部2 cができてしまう。この盛り上がり部2 cは、電極合剤部2の形成後の加圧延時や正負の電極板をこれらの間にセパレータを介在して渦巻き状に巻回する際に、集電用芯材1から浮き上がった、離脱することがあり、これが電池用電極板の歩留りの低下の一因になっている。また、上記電極板を用いて構成した電池は、電極板が熱的に不安定となり易いために温度上昇などを発生し、電池性能の低下を招いている。

【0008】そこで、本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたもので、電極合剤部の塗布始端部に集電用芯材からの浮き上がりや離脱が生じ難い構成を備えた電池用電極板およびこの電極板を用いた電池を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の電池用電極板は、金属製シート状の集電用芯材の一面に、間欠的に塗着された活物質が乾燥固化されてなる電極合剤部が形成され、前記集電用芯材の他面に、塗布開始位置を前記一面における前記電極合剤部の塗布終端部から塗布始端部寄りに3 mm以上離れた位置に設定し、且つ塗布終端部を前記一面における電極合剤部の塗布始端部に合致するように設定して塗着された活物質が乾燥固化されてなる電極合剤部が形成されていることを特徴としている。

【0010】この電池用電極板では、集電用芯材の他面の塗布終端部の塗工厚みの減少に起因してシリンダのスリットノズルと集電用芯材の他面との間隔が広がる影響を排除して、他面の塗布始端部での合剤の盛り上がり量の増大を抑制することができる。したがって、集電用芯材の他面の電極合剤部の塗布始端部では、盛り上がり量が極めて低減することから、加圧延時やセパレータを介在しての渦巻き状の巻回時に合剤の浮き上がりや剥がれが殆ど発生することがなく、歩留り良く生産することができる。

【0011】また、本発明の電池は、正極用電極板または負極用電極板が、リチウムを可逆的に吸蔵放出可能な材料を含む活物質を集電用芯材の両面に上記発明と同様の配置で塗着して乾燥固化することにより形成され、前記正極用電極板および負極用電極板がこれらの間にセパレータを介在して積層した状態で渦巻き状に巻回されて電極群が構成され、電池ケース内に、前記電極群が収容され、且つ電解液が注液され、前記電池ケースの開口部が封口板によって封口されていることを特徴としている。

【0012】この電池では、正負両極用の電極板を本発明の電極板と同様に構成したので、正負両極用の電極板に合剤の浮き上がりや剥がれなどが生じることがなく、これら電極板が常に熱的に安定した状態と保持することから、温度上昇などの不具合が発生せず、極めて高い電

池性能を得ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態に係る電池用電極板の製造過程における縦断面図であり、同図において、図3と同一若しくは同等のものには同一の符号を付して、その説明を省略する。同図は、帯状の集電用芯材1の両面にそれぞれ電極合剤部2を間欠的に形成する工程を経た状態であって、個々の電池用電極板に裁断する以前の状態である。

【0014】集電用芯材1の一面1 aには、図3の従来の電極板と同様の間欠的な配置で電極合剤部2が形成されているが、集電用芯材1の他面1 bの電極合剤部2は、塗布始端部2 aが一面1 aの塗布終端部2 bから塗布始端部2 a寄りに3 mm以上離れた位置に設定されているとともに、塗布終端部2 bが一面1 aの塗布始端部2 aに合致するように設定して形成されている。

【0015】つぎに、上記電池用電極板の実施例の詳細について説明する。ここでは、負極用電極板を例に説明する。負極活物質は、鱗片状黒鉛を100重量部に対して、結着剤としてゴム系結着剤(SBR)を4重量部とカルボキシメチルセルロースを0.8重量部加え、水を溶媒として混練してペースト状とした。この混練したペースト状活物質を、厚さが14 μmの帯状の圧延銅箔からなる集電用芯材1の一面1 aに、塗工部長さが525 mmで未塗工部長さが30 mm(したがって、電極板のピッチが525 mm+30 mm=555 mm)の配置で連続的に間欠塗布を行い、そののちに乾燥して固化させることにより電極合剤部2を形成した。次に、集電用芯材1の他面1 bにも、ペースト状活物質を上述と同様の方式で間欠塗布した。

【0016】上記他面1 bに間欠塗布を行う際の間欠塗布開始位置を、一面1 aの塗布終端部2 bから塗布始端部2 a寄りに6 mm離れた位置に設定して、塗工部長さが519 mmで未塗工部長さが36 mmの配置で連続的に間欠塗布を行い、そののちに乾燥して固化させることにより電極合剤部2を形成し、これを第1の電池用電極板とした。上記とは別に、上記他面1 bに間欠塗布を行う際の間欠塗布開始位置を、一面1 aの塗布終端部2 bから塗布始端部2 a寄りに4 mm離れた位置に設定して、塗工部長さが521 mmで未塗工部長さが34 mmの配置で連続的に間欠塗布を行い、そののちに乾燥して固化させることにより電極合剤部2を形成し、これを第2の電池用電極板とした。

【0017】一方、上記実施例の電極板と比較するために、集電用芯材1の他面1 bに間欠塗布を行う際の間欠塗布開始位置を、一面1 aの塗布終端部2 bから塗布始端部2 a寄りに2 mm離れた位置に設定して、塗工部長さが523 mmで未塗工部長さが32 mmの配置で連続的に間欠塗布を行い、そののちに乾燥して固化させることに

より電極合剤部2を形成し、これを第3の電池用電極板とした。さらに、別の比較例として、集電用芯材1の他面1bに間欠塗布を行う際の間欠塗布開始位置を、図3に示す従来の電極板と同様に、一面1aの塗布終端部2bに一致する位置に設定して塗工部長さが525 mmで未塗工部長さが30mmの配置で連続的に間欠塗布を行い、そののちに乾燥して固化させることにより電極合剤部2を形成し、これを第4の電極板とした。

【0018】なお、上記4種の電極板は以下のように統一した。すなわち、集電用芯材1の他面1bの極板ピッチは、全て一面1aの極板ピッチである555 mmに合わせて、ペースト状活物質の乾燥後の塗布重量を集電用芯材1の一面1aまたは他面1b当たり0.480 /  $\phi 75\text{mm}$  (集電用芯材1の重量を除く)とした。また、各電極板におけるペースト状活物質の塗布幅は500 mmで、乾燥後の電極板における集電用芯材1を含む全体の厚みは0.290 mmとした。このようにしてペースト状活物質を乾燥したのちに、これをロールプレス機によって所定の厚みになるまで圧縮成型を施して、全体の厚みを0.175 mmとした。圧延は定位圧延方式で行い、ギャップは間座を挿入して調整し、加圧力は線圧110 kg /  $\text{cm}$ で行った。

【0019】上述のようにして製作した4種の電極板における集電用芯材1の他面1bの電極合剤部2の塗布始端部2aの盛り上がり量とこの塗布始端部2aの合剤の圧延時の離脱率とを測定したところ、第3の電極板の盛り上がり量は $38\mu\text{m}$ で、第4の電極板では盛り上がり量が $52\mu\text{m}$ にも達した。これに対し、第1の電極板の盛り上がり量は僅かに $5\mu\text{m}$ であり、第2の電極板では盛り上がり量が $12\mu\text{m}$ であった。一方、合剤の圧延時の離脱率を測定では、第3の電極板が8%で、第4の電極板が28%であったのに対し、第1および第2の電極板では合剤の離脱が全く発生しなかった。

【0020】上述の試験結果から、集電用芯材1の他面1bへのペースト状活物質の塗布開始位置を、一面1aの電極合剤部2における塗布終端部2bから塗布始端部2a寄りに3mm離れた位置に設定すれば、他面1bの塗布終端部2bの塗工厚みの減少に起因してシリンダのスリットノズルと集電用芯材1の他面1bとの間隔が広がる影響を排除して、他面1bの塗布始端部2aでの合剤の盛り上がり量の増大を抑制できることが判明した。これに対し、集電用芯材1の他面1bへのペースト状活物質の塗布開始位置を、一面1aの電極合剤部2における塗布終端部2bから塗布始端部2a寄りに2mm以内の範囲内の位置に設定すれば、他面1bの塗布始端部2aの圧延密度が部分的に増大して、塗布始端部2aの合剤に浮き上がりや剥がれなどが多発してしまう。好ましくは、集電用芯材1の他面1bへのペースト状活物質の塗布開始位置を、一面1aの電極合剤部2における塗布終端部2bから塗布始端部2a寄りに4mm離れた位置

に設定する。これにより、他面1bの電極合剤部2の塗布始端部2aでの盛り上がり量が極めて低減して、合剤の浮き上がりや剥がれが殆ど発生しないことが判明した。

【0021】図2は本発明の一実施の形態に係る電池を示す縦断面図であり、同図には、非水電解液二次電池の一種である円筒型リチウムイオン二次電池を例示してある。この電池の正極用電極板12および負極用電極板13は、図1の電極板と同様に構成されている。

【0022】すなわち、正極用電極板12は、例えば帯状のアルミニウム箔からなる集電用芯材の両面にペースト状活物質を図1に示すように間欠塗布して乾燥したのちに所定厚みに圧延することによって電極合剤部を設け、これを所定長さのシート状に裁断することによって製作されている。この正極用電極板12の端部の電極合剤部が形成されていないリード取付部に、例えばアルミニウムからなる正極リード17が溶接により取り付けられている。一方、負極用電極板13は、例えば帯状の銅箔からなる集電用芯材の両面に、ペースト状活物質を図1に示すように間欠塗布して乾燥したのちに所定厚みに圧延することによって電極合剤部を設け、これを所定長さのシート状に裁断することによって製作されている。

【0023】耐有機電解液性のステンレス鋼板を加工して形成された電池ケース19内には、上述の正極用電極板12および負極用電極板13をこれらの間に例えばポリエチレン製のセパレータ14を介在して積層した状態で渦巻き状に巻回してなる電極群11が収容され、上記正極リード17の他端部が封口板20にスポット溶接によって接続されているとともに、負極リード18の一端部がスポット溶接により電池ケース19の底部に接続されている。なお、電極群11の上下部にはそれぞれ絶縁リング21、22が設けられている。さらに、電池ケース19内には、炭酸エチレンと炭酸ジエキルの等容積混合溶媒に六フッ化リン酸リチウム1モル/リットルの割合で溶解してなる非水電解液が注液され、続いて、安全弁23を設けた封口板20が、絶縁パッキング24を介在して電池ケース19の開口部に嵌め込まれたのちに、電池ケース19の開口部の周縁部を内方にかしめ加工することにより、開口部が密閉されている。

【0024】このリチウムイオン二次電池では、正負両極用の電極板12、13に合剤の浮き上がりや剥がれなどが生じないので、これら電極板12、13が常に熱的に安定した状態と保持することから、温度上昇などの不具合が発生せず、極めて高い電池性能を得ることができる。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明の電池用電極板によれば、集電用芯材の他面に、塗布開始位置を一面における電極合剤部の塗布終端部から塗布始端部寄りに3mm以上離れた位置に設定して塗着された活物質を乾燥固化

することによって電極合剤部を形成する構成としたので、集電用芯材の他面の塗布終端部の塗工厚みの減少に起因してシリンダのスリットノズルと集電用芯材の他面との間隔が広がる影響を排除して、他面の塗布始端部での合剤の盛り上がり量の増大を抑制することができるから、集電用芯材の他面の電極合剤部の塗布始端部では、盛り上がり量が極めて低減することから、加圧圧延時やセパレータを介在しての渦巻き状の巻回時に合剤の浮き上がりや剥がれが殆ど発生することがない。

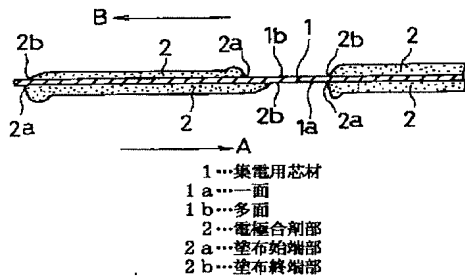
【0026】また、本発明の電池によれば、正負両極用の電極板に合剤の浮き上がりや剥がれなどが生じないので、これら電極板が常に熱的に安定した状態と保持することから、温度上昇などの不具合が発生せず、極めて高い電池性能を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

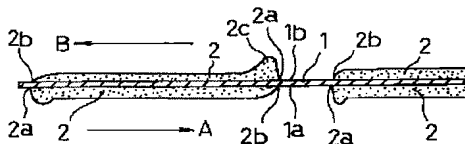
【図1】本発明の一実施の形態に係る電池用電極板の製造過程における縦断面図。

\*

【図1】



【図3】



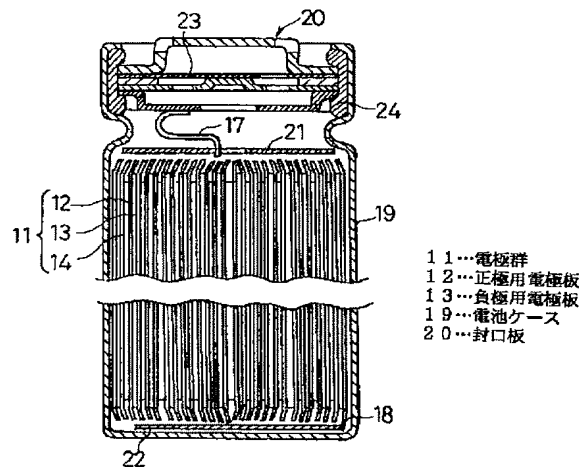
\* 【図2】本発明の一実施の形態に係る電池を示す縦断面図。

【図3】従来の電池用電極板の製造過程における縦断面図。

#### 【符号の説明】

- 1 集電用芯材
- 1a 集電用芯材の一面
- 1b 集電用芯材の他面
- 2 電極合剤部
- 2a 電極合剤部の塗布始端部
- 2b 電極合剤部の塗布終端部
- 11 電極群
- 12 正極用電極板
- 13 負極用電極板
- 19 電池ケース
- 20 封口板

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 井崎 征吾  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5H029 AJ14 AL07 AM03 AM05 AM07  
BJ02 BJ14 CJ02 CJ07 CJ13  
CJ22 DJ04 DJ07 EJ01 EJ12  
HJ04 HJ12  
5H050 AA19 BA17 CB08 DA02 DA03  
DA04 DA19 FA05 FA08 FA12  
GA02 GA09 GA13 GA22 HAO4  
HA12